

# Vergleichende Untersuchungen an Oberkiefermolarwurzeln von K-Inzucht- und Koloniezuchtratten

Von E. MATTHIES und C. RICHTER

*Aus dem Lehrstuhl für Industrietoxikologie (Leiter: Prof. Dr. sc. med. W. Ponsold) am Hygiene-Institut (Direktor: Prof. Dr. sc. med. K. Renker) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (DDR)*

*Eingang des Ms. 22. 3. 1979*

## Abstract

*Comparative investigation of molar roots in the upper jaw of K-inbred and outbred rats*

Compared and investigated were the molar roots in the upper jaw of 524 male and female rats of K-inbred strain and outbred stock (age 64–957 days). The heads of rats in inbred generations from F 7 to F 24 were collected randomly. The heads were macerated, the teeth extracted and evaluated microscopically. Results demonstrate increasing uniformity of the pattern of molar roots in K-inbred rats with descending generations. In outbred rats the tendency to variability of pattern is preserved. This result is remarkable because in general inbred animals are uniform only in characteristics breeding by selection.

## Einleitung

Forderungen nach standardisierten und definierten Versuchstieren werden immer dringlicher erhoben (DRUCKREY et al. 1956; PASTERNAK und GRYSCEK 1962; HEINE 1965; MÜLLER 1965; MATTHIES 1965; PASTERNAK 1967; SCHWIETZER 1970; EICHBERG et al. 1971; BROCK und von KREYBIG 1964; SPIEGEL 1975). Im Zusammenhang mit Fragestellungen zur körpereigenen Krebsabwehr bauten wir einen neuen Ratteninzuchtstamm auf. Mehrere Rattenpärchen unseres hauseigenen Albino-Koloniezuchtstammes wurden zusammengesetzt. Die Tiere hatten zwei bis drei Tumortransplantationen mit Jensen-Sarkom oder Walker-Tumor überlebt (MATTHIES und PETERS 1963). Die Bezeichnung dieser Paare erfolgte mit Hilfe der Buchstaben A bis Z. Der hier verwendete Inzuchtstamm leitet sich von dem Elternpaar „K“ ab. Nach Mitteilung von SABOURDY (1966) wurde der Buchstabe „K“ zur Kennzeichnung von Ratteninzuchtstämmen noch nicht verwendet. Deshalb wurde die Bezeichnung K-Inzuchtstamm beibehalten und dieser Stamm mit dem Symbol „K“ von FESTING (1978) in den Index internationaler Labortierstämme eingegliedert. Die Nachkommen des „K“-Elternpaares sind intolerant gegenüber herkömmlichen Impftumoren (MATTHIES und PFORDTE 1961; MATTHIES 1963; PFORDTE und MATTHIES 1966; PONSOLD et al. 1972; MATTHIES et al. 1973; MATTHIES und PONSOLD 1973).

In den vorliegenden Untersuchungen wird der Frage nachgegangen, ob mit ansteigender Generationenfolge der K-Inzuchtratten Uniformität an Variationsbildern der Oberkiefermolarwurzeln erkennbar wird. Als Arbeitshypothese legen wir zugrunde, daß mit fortschreitender Inzucht die Varianten geringer werden und ein bestimmtes Wurzelmuster bevorzugt ausgebildet wird. Gelingt es, Uniformität der Molarwurzeln nachzuweisen, so könnte das als ein phänotypisches Merkmal für Inzuchttiere herangezogen werden und darüber hinaus als weiteres spezifisches Charakteristikum für den K-Inzuchtstamm gelten (MATTHIES et al. 1978; RICHTER 1978).

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/80/4501-0045 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde 45 (1980) 45–53

© 1980 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/ASTM-Coden: ZSAEA 7

## Material und Methodik

524 Rattenschädel von männlichen und weiblichen Inzucht- und Koloniezuchtieren im Alter von 61 bis 957 Tagen wurden ausgewertet. Wir entnahmen stichprobentiere aus den Inzucht-Generationen F 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22 und 24. Als Vergleich dienten Tiere unseres Albinostammes, der kontinuierlich seit 1948 im Pharmakologischen Institut und seit 1968 am Lehrstuhl für Industrietoxikologie als Koloniezucht (geschlossene Zucht) gehalten wird. Diese Tiere stammen von Wistaratten aus der Zucht von DRUCKREY et al. (1956) ab. Der K-Inzuchtstamm wurde aus diesem Koloniezuchtstamm selektiert und seit 1958 in Bruder x Schwester-Paarung gehalten (z. Z. 46. Generation). Paarung erfolgt permanent monogam.

Koloniezucht- und Inzuchtratten werden unter gleichen Umweltbedingungen gehalten. Gefüttert werden Pellets „K 19“ (VEG Mischfutterwerk, Berlin-Altglienicke). Leitungswasser aus Trinkflaschen. Seit 1968 erfolgt Aufzucht und Haltung in Plasteschalen mit Drahtaufsätzen (bis dahin in Holzkisten). Die Koloniezucht wird intermittierend-polygam durch Paarung von 8 Weibchen mit 2 Männchen durchgeführt. Gravide Weibchen kommen zum Werfen in Einzelkäfige. Koloniezuchtratten aus dem Jahr 1964 (Lebenszeit von F 9 bis 11) und Tiere von 1968 bis 1971 (Lebenszeit der 20. bis 24. Inzuchtgeneration) vergleichen wir mit K-Inzuchttieren. Ergänzend berücksichtigen wir die Untersuchungsergebnisse von HEROLD (1960), welche an unseren Koloniezuchtratten gewonnen wurden, die wir 1959 zur Verfügung stellten. In der Veröffentlichung von HEROLD (1960) wurden diese Tiere irrtümlich als Inzuchtratten bezeichnet. Die untersuchten Ratten wurden seit 1948 ebenfalls in Koloniezucht gehalten.

Die Präparation der Schädel erfolgt nach einer modifizierten, bei PIECHOCKI (1967) beschriebenen Methode.

Statistische Berechnungen nehmen wir nach dem „t-Test“ sowie durch Prüfen einer Hypothese über die Differenz zwischen zwei Häufigkeiten vor (WEBER 1967). Als statistisch gesichert werden die Ergebnisse angesehen, wenn  $\alpha \leq 5\%$  ist.

Von HEROLD (1960) liegen schematische Darstellungen der Alveolenbilder vor. Bei Einordnung unseres Untersuchungsgutes richten wir uns nach diesem Muster. Variationen bezeichnet HEROLD (1960) mit den Buchstaben a bis v für die Molaren  $m^1$ ,  $m^2$  und  $m^3$  der rechten Maxilla. Neue, von uns gefundene Wurzel- bzw. Alveolenbilder kennzeichnen wir mit Ziffern von 1 bis 37.

## Ergebnisse

Das „normale“ (d. h. am häufigsten gefundene) Alveolen-Wurzelbild der Oberkiefermolaren für wildlebende Ratten der Art *Rattus norvegicus* (Berkenhout) wird von DONALDSON (1924); MOHR (1957); HAGEMANN (1960); HEROLD (1960) sowie von zahlreichen anderen Untersuchern beschrieben.

Da sich alle im Labor gebräuchlichen Zuchtstämme von dieser Wildform ableiten (HAGEMANN 1960; SPIEGEL 1975), sehen wir die Alveolen-Wurzelbilder a, h, o als Standardtypen an und bezeichnen davon abweichende Formen als Varianten (im Text = V.).

$m^1$  hat 5 Wurzeln. Im Oberkiefer befindet sich die entsprechende Anzahl Alveolen. Die anteriore Wurzel ist am stärksten entwickelt. Es folgen zwei buccale und 2 palatinale dünnere Wurzeln. Dabei hat die mesiale buccale Wurzel den geringsten Durchmesser. Diese Form wird mit Symbol a bezeichnet.

$m^2$  weist 2 buccale und 2 palatinale Wurzeln von fast gleicher Stärke auf. Die zugehörigen Alveolen bilden nahezu die Eckpunkte eines Quadrates (gekennzeichnet mit h).

$m^3$  hat normalerweise 3 Wurzeln: eine buccale neben einer palatinal gelegenen mit etwa gleichem Durchmesser und eine posteriore etwas stärker entwickelte. Die zugehörigen Alveolen bilden etwa die Eckpunkte eines Dreiecks (Symbol o) (Abb. 1).

In Tabelle 1 sind die Molarwurzelmuster von  $m^1$  (Abb. 2) zusammengestellt (In der Kopfspalte sind auch Alveolenmuster aufgenommen, die wir an der linken Maxilla feststellen. In dieser Arbeit wird darauf nicht eingegangen). In der Tabelle werden Prozentwerte angegeben (auch für  $m^2$  und  $m^3$ ).

Schema a ist am häufigsten nachzuweisen. Bei steigenden Generationen läßt sich regelmäßige Zu- bzw. Abnahme dieses Variationsbildes nicht erkennen. Schema a tritt z. B. in F 7 mit einer Häufigkeit von 95,8% auf und liegt in der 24. Generation bei 96,2% vor. Dazwi-

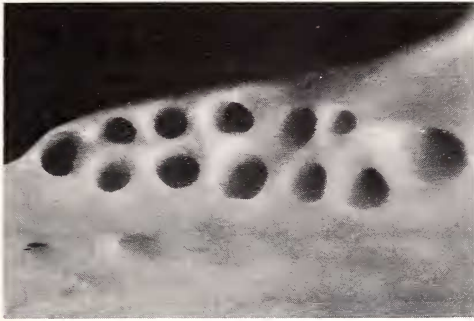


Abb. 1. Normale Alveolenmuster der Molarwurzeln im rechten Oberkiefer einer 390 Tage alten männlichen Ratte der 16. Inzuchtgeneration

schenliegende Generationen zeigen irreguläre Werte (statistisch nicht gesichert). Statistisch gesichert sind die Differenzen der Generation F 7, 9, 11, 16, 20, 22 und 24 gegen Koloniezucht von 1968. Bei diesen Ratten wurde Bild a bei 75,3% festgestellt. Gegen die Koloniezucht von 1964 unterscheidet sich der Wert von F 20 und F 24 signifikant. Abweichungen von V. a gehen hauptsächlich zugunsten der Bilder 3 und 4. Bild 3 weicht vom Normalbild a durch Verschmelzung der anterioren Wurzel mit der vorderen palatinalen Wurzel ab. V. 3 wird in den Generationen 8, 9, 10 und 11 in wenigen Fällen festgestellt. In späteren Generationen sowie bei Koloniezuchtratten wird V. 3 nicht gefunden. V. 4 finden wir in den Generationen 7, 10, 18, 20 und 24 nur vereinzelt. In F 14 ist V. 4 mit 11,1% relativ häufig. Gegen

Tabelle 1

Beobachtete Varianten der Molarwurzelmuster des  $m^1$  bei K-Inzucht- und Koloniezuchtratten (Prozentwerte)

$m_1$ rechts		Molarwurzelmuster																					
Generation	n	a	b	c	d	e	f	g	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Inzucht F <sub>7</sub>	24	95,8										4,2											
" 8	38	86,8	2,6								10,5												
" 9	55	90,9	1,8								3,6				3,6								
" 10	52	90,4									5,8	1,9					1,9						
" 11	63	90,5									4,8				4,8								
" 12+13	8	100,0																					
" 14	27	88,9										11,1											
" 16	25	100,0																					
" 18	25	88,0	4,0									4,0						4,0					
" 20	30	96,7										3,3											
" 22	11	100,0																					
" 24	26	96,2										3,8											
Koloniez. 1960	300	93,4				6,3	0,3																
" 1964	55	83,6				5,5		1,8	1,8		3,6	3,6											
" 1968	85	75,3						2,3			12,9	7,1								1,2		1,2	

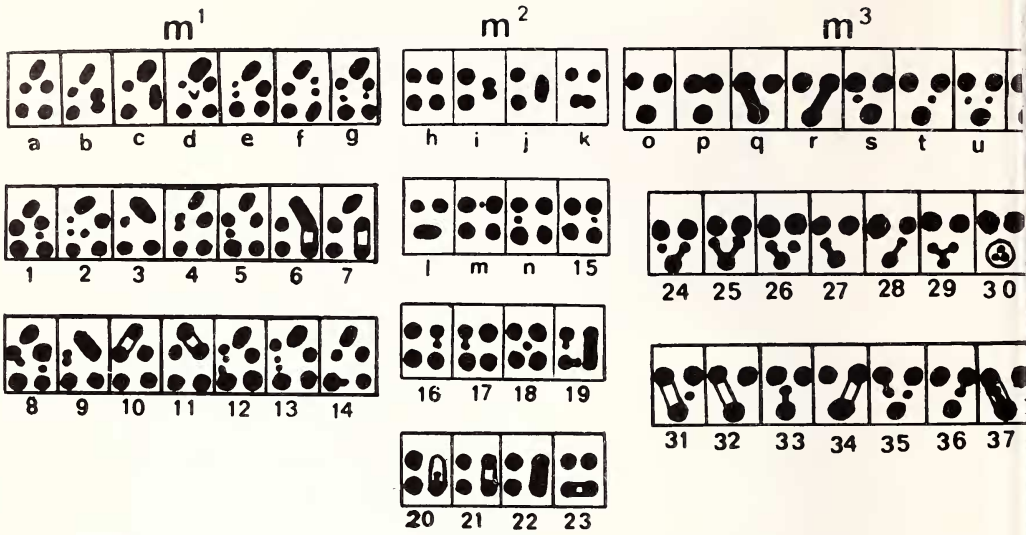


Abb.2. (links). Schematische Darstellung der beobachteten Molarwurzelmuster in der rechten Maxilla des 1. Molaren (m<sup>1</sup>). – Abb.3 (Mitte). Schematische Darstellung der beobachteten Molarwurzelmuster in der rechten Maxilla des 2. Molaren (m<sup>2</sup>). – Abb.4 (rechts). Schematische Darstellung der beobachteten Molarwurzelmuster in der rechten Maxilla des 3. Molaren (m<sup>3</sup>)

Tabelle 2

Beobachtete Varianten der Molarwurzelmuster des m<sup>2</sup> bei K-Inzucht- und Koloniezuchtratten (Prozentwerte)

m <sub>2</sub> rechts		Molarwurzelmuster														
Generation	n	h	i	k	L	m	n	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Inzucht F <sub>7</sub>	24	833												125	42	
"	8	38	842											26	105	26
"	9	55	818											127	55	
"	10	52	885											96	19	
"	11	63	857								76			63	63	
"	12+13	8	875											125		
"	14	27	1000													
"	16	25	960												40	
"	18	25	920											80		
"	20	30	967											33		
"	22	11	909											91		
"	24	26	962											38		
Koloniezucht	1960	300	950	03		07		40								
"	1964	55	800					745	36	18						
"	1968	85	930					59	12							

die Kontrollen 1964 und 1968 sind die Differenzen von V. 4 statistisch nicht gesichert. HEROLD (1960) findet V. 3 und 4 nicht. V. b, 7, 9 und 10 sind in unserem Material selten. Ab F 18 treten diese Formen nicht mehr auf. V. e findet sich bei unserer Koloniezucht 1964 bei 5,5%. Bild f fehlt. V. 1, 2, 5, 12 und 14 kommen nur selten bei Koloniezucht 1964 und 1968 vor. Bei K-Ratten treten diese Bilder nicht auf.

Molarwurzelmuster von  $m^2$  (Abb. 3) sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Vorherrschend tritt bei diesem Zahn der Grundtyp h auf. Das trifft für Koloniezucht von 1964 und 1968 ebenso zu, wie für Inzucht- und Koloniezuchtratten von 1960. Innerhalb der Inzuchtgenerationen kommt es bis zur F 14 zu einem Anstieg von V. h auf 100%. Die Werte der vorangegangenen Generationen sind signifikant niedriger. In den Generationen F 16 bis F 24 liegt dieses Alveolenbild der Molarwurzeln immer mit einer Häufigkeit über 90% vor. Signifikant erhöht sind die Werte von F 16 zu F 9, F 20 zu F 7, 8 und 9 sowie von F 24 zu F 7, 8 und 9. Auch der Wert von 1960 ist gegenüber F 7, 8 und 9 signifikant erhöht. Die Koloniezucht von 1964 verhält sich unregelmäßig gegenüber der Inzucht: außerhalb des Zufallsbereichs ist der Wert von V. h gegen F 14, 16 und 24 erniedrigt; gegen F 18 und F 20 jedoch erhöht. Signifikante Unterschiede zwischen unseren Koloniezuchtratten von 1968 und Inzuchtieren finden wir nicht.

V. 21 und 22 können wir nur bei Inzuchtieren feststellen. In den einzelnen Generationen treten diese Formen irregulär auf. V. 22 wird noch einmal in F 16 gefunden und fehlt dann. V. 21 liegt in F 24 nur noch einmal vor. V. 18 und 23 sehen wir selten in F 8 und F 11. Von V. i, k und n kommt letztere mit 14,5% relativ häufig bei unserer Koloniezucht 1964 vor; V. 15 und 16 nur selten. Form n und 15 treten 1968 5- bzw. einmal unter 85 Schädeln auf.

Tabelle 3 enthält die Werte des 3. Molaren (Abb. 4). Es ist evident, daß dieser Zahn eine stark ausgeprägte Plastizität der Wurzelvarianten besitzt. Das trifft für Inzucht- und Kolo-

Tabelle 3

Beobachtete Varianten der Molarwurzelmuster des  $m^3$  bei K-Inzucht- und Koloniezuchtratten  
(Prozentwerte)

$m_3$ rechts		Molarwurzelmuster																						
Generation	n	o	p	q	r	s	t	u	v	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
Inzucht F <sub>7</sub>	24	25					45	42		42	42	42	83					42						
" 8	38	348				26	316	26		26	26	26	53				53	79						
" 9	55	182				18	218	36				55	73	36			109	273						
" 10	52	77					615						58	19			96	135						
" 11	63	95					603	48					16				159	63				16		
" 12+13	8	125					875																	
" 14	27	111				37	593	37									185	37						
" 16	25	40					720					80						120					40	
" 18	25	40					760	80									120							
" 20	30						666							33			100					200		
" 22	11	364					636																	
" 24	26	115					731	38						38				38				38		
Koloniez. 1960	300	176				70	497	257																
" 1964	55	73					273	509		36	18	73				18								
" 1968	85	82				23	530	153		47	47	59	12			12		35						

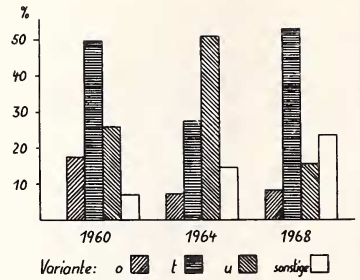
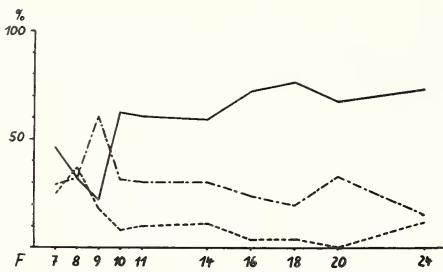


Abb. 5 (links). Prozentuale Häufigkeit der Varianten t (—), o (-----) und so (- · - · - · -) von  $m^3$  in den Inzuchtgenerationen F 7 bis 24. — Abb. 6 (rechts). Prozentuale Häufigkeit der Varianten o, t, u und so, von  $m^3$  in den Jahren 1960, 1964 und 1968 bei Koloniezuchtratten

nierzuchttiere zu. Reguläres Verhalten von V. o ist bei zunehmender Inzucht aus den Tabellenwerten zunächst nicht deutlich. Z. B. liegt diese Form in F 8 bei 36,8% vor. In F 20 fehlt V. o und wird aber in F 22 wieder bei 36,4% festgestellt.

Die Werte aus Tabelle 3 werden durch graphische Darstellung übersichtlich. Selten vorkommende Varianten fassen wir als „Sonstige“ (s.o.) zusammen. Ausgewertet wird das prozentuale Auftreten von V. o, t und so. in den Generationen F 7 bis F 24 (Abb. 5).

Bis zur 9. Generation überschneiden sich die Kurven irregulär. Ab F 10 wird der Kurvenverlauf etwa spiegelbildlich: V. t nimmt deutlich zu, während o und so. seltener auftreten. In der 24. Generation werden 15% so. und 12% o gefunden. Bild t liegt hier mit 73% statistisch gesichert über o und so. Ab F 10 liegt V. t mit statistischer Sicherheit weit über den Kurven von o und so. (F 12, 13 und 22 werden wegen zu geringer Tierzahl vernachlässigt.).

In Abb. 6 haben wir die Variationstypen o, t, u und so. von 1960 und der Koloniezucht aus den Jahren 1964 und 1968 gegenübergestellt. V. o findet HEROLD (1960) bei 17,6%. In unserem Material tritt dieser Typ 1964 nur noch mit 7,3% und 1968 bei 8,2% auf. Unsere Werte sind gegen 1960 signifikant niedriger.

V. t kommt 1960 mit 49,7%, 1964 bei 27,3% und 1968 zu 53,0% vor. Dabei liegt der Wert von 1964 signifikant unter 1960 und 1968.

V. u wird 1960 mit 25,7% ermittelt. 1964 stellen wir bei 50,9% diesen Typ fest und 1968 mit 15,3%. Die Differenzen aller drei Werte sind untereinander signifikant.

„Sonstige“ Variationsbilder treten 1960 bei 7,0%, 1964 mit 14,5% und 1968 bei 23,5% auf. Statistisch gesichert ist die Zunahme der sporadisch auftretenden Varianten (so.) von 1960 zu 1964 und 1968. Der Anstieg von 1964 zu 1968 liegt im Zufallsbereich.

## Diskussion

Durch vorliegende Untersuchungen gelingt es, die ursprüngliche Arbeitshypothese zu bestätigen: fortschreitende Inzucht hat Uniformität der Variationsbilder an den Oberkiefermolarwurzeln der Ratten des „K-Stammes“ zur Folge. Im einzelnen sollen nachstehende evidente Befunde besprochen und mit analogen Ergebnissen verglichen werden.

$m^1$  hat von F 7 bis zur F 18 noch 6 vom Normalbild a abweichende Varianten (b, 3, 4, 7, 9 und 10). In F 20 wird neben V. a bei 30 Schädeln einmal V 4 (3,3%) gefunden. In F 22 treten keine Varianten auf und in F 24 wird V. 4 einmal (3,8%) bei 26 Schädeln beobachtet. Koloniezucht aus dem Zeitraum 1959 bis 1971 zeigt insgesamt, neben Bild a, 8 Varianten. 1960 kommt V. e und f vor; in unserem Material 1964 V. e, 1, 2, 4 und 5 sowie 1968 bis 1971 V. 1, 4, 5, 12 und 14. Ab 20. Inzuchtgeneration ist bis auf zwei Vorkommen von V. 4 weitgehende Uniformität eingetreten.

V. a und 4 sind morphologisch sehr ähnlich. Die vordere buccale Wurzel ist an der palatinalen und buccalen Seite lediglich abgeflacht und bis zur Wurzelspitze gefurcht. Bei Koloniezuchtratten bleibt die Eigenschaft zur Variantenbildung der Molarwurzeln erhalten.

$m^2$  weist drei vom Normalbild h abweichende Varianten auf. Vorwiegend V. 21 und V. 22; in ihrer Gestaltung dem Grundtyp h sehr ähnlich. Man könnte zu der Auffassung kommen, daß V. 21 und V. 22 zum Typ h überleiten und sich phylogenetisch im Status nascendi befinden. Beide palatinalen Wurzeln sind bei V. 22 vollständig bis zur Wurzelspitze verschmolzen (Abb. 7 und 8). Bei V. 21 ist die Verschmelzung unvollständig und beschränkt sich auf den Bereich unmittelbar unter der Zement-Schmelzgrenze. Das interradikuläre Knochenseptum der Maxilla reicht nicht bis in den apikalen Wurzelbereich (In unseren Schemata der Abbildungen 2 bis 4 sind unvollständige Wurzelverschmelzungen durch Verbindungslinien dargestellt). Aus Tabelle 2 geht hervor, daß Inzuchttiere bereits ab 7. Generation andere Varianten bilden als Koloniezuchttiere. Während in der Koloniezucht insgesamt fünf vom Normalbild h abweichende Formen auftreten (V. i, k, n, 15 und 16) sind es bei Inzucht bis F 11 vier (V. 18, 21, 22 und 23). Ab Generation 12 finden wir nur noch eine von V. h unterschiedliche Form; in F 16 noch einmal V. 22; dann tritt bis zur 24. Generation relativ selten Typ 21 auf.

Bei Koloniezucht bleibt, wie bereits bei  $m^1$  und  $m^2$  nachgewiesen wird, die Fähigkeit Varianten zu bilden erhalten. Dagegen führt Inzucht zu einer ausgeprägten Uniformität. Die Veranlagung Varianten zu bilden, ist am intensivsten beim  $m^3$  ausgeprägt. Die Plastizität von  $m^3$  wird auch bei K-Inzuchtratten deutlich. Ermittelt werden insgesamt 13 verschiedene Variationsmuster, die sich in unterschiedlicher Anzahl über die Generationen 7 bis 24 verteilen. Bei Koloniezucht finden sich 1960 vier, 1964 sieben und 1968 bis 1971 zehn Varianten. Eindeutig ist, daß mit fortschreitender Inzucht vorwiegend V. t zu beobachten ist (vgl. Abb. 5).

Bei wilden Wanderratten aus Deutschland wird das Normalbild: „Dreiwurzeligkeit“ bei 77,3% gefunden und bei einem drei Jahre in Zucht gehaltenen Stamm Berliner Wildratten (BECKER 1952) wurde V. o bei 83,3% festgestellt (HEROLD 1960). Bei unserem Material kommt V. o wesentlich seltener vor. HEROLD (1960) weist daraufhin, daß normale Dreiwurzeligkeit bei unseren Koloniezuchtratten auf 17,6% Häufigkeit herabgesetzt wird. Ein im Institut für Tierernährung der Humboldt-Universität Berlin sieben Jahre lang in Inzucht gehaltenen Stamm, steht mit einer Häufigkeit von 69,3% für V. o, den für wilde Ratten gefundenen Werte sehr nahe.

Wenn die häufigste Variante als „Normalbild“ angesehen werden soll, dann ist bei unserer Inzucht V. t als Norm herausgebildet (Abb. 9).



Abb. 7 (links).  $m^2$  einer 61 Tage alten männlichen Ratte der 11. Inzuchtgeneration. Vollständige Verschmelzung der palatinalen Wurzeln (V. 22). – Abb. 8 (Mitte). Alveolenbilder der Molarenwurzeln im rechten Oberkiefer des gleichen Tieres wie Abb. 2.  $m^1 = V. a$ ;  $m^2 = V. 22$ ;  $m^3 = V. 31$ . – Abb. 9 (rechts). Variante t des  $m^3$  einer 92 Tage alten weiblichen Ratte der 20. Inzuchtgeneration

V. t unterscheidet sich von V. o (Dreiwurzligkeit; vgl. Abb. 1 und 8) durch Bildung einer dünneren Zusatzwurzel zwischen der anterioren palatinalen und posterioren Wurzel.

Auf Einzelheiten über mögliche genetische Zusammenhänge bei der Herausbildung von Varianten an Oberkiefermolarwurzeln wird an anderer Stelle eingegangen (RICHTER 1978).

Obwohl heute die Ansicht vertreten wird, daß Homozygotie, d. h. Erbgleichheit, keineswegs auch phänotypische Uniformität hervorruft (SPIEGEL 1975), können wir am Beispiel von Oberkiefermolarwurzeln bei steigender Inzucht von K-Ratten ein Abnehmen der zahlreichen Variationsmuster besonders für  $m^1$  und  $m^2$  feststellen. Aber auch  $m^3$ , der nach HEROLD (1960) den stärksten erblichen Änderungen ausgesetzt zu sein scheint, werden die Variationsbilder einheitlicher. Bei K-Inzuchtratten wird vorzugsweise V. t entwickelt.

Völlige Einheitlichkeit der Alveolen bzw. Wurzelmuster kann nicht erwartet werden. Bei Inzucht erhöht sich der Homozygotiegrad zunächst rasch, dann allmählich langsamer. In der 20. Generation erreicht er statistisch den Wert von 98,6% der ursprünglichen heterozygoten Genpaare (RUSSEL 1956). Isozygotie (100%ige Homozygotie) wird jedoch nie erreicht (RIEGER und MICHAELIS 1958).

In der Regel sollen sich Inzuchttiere nur in solchen Merkmalen gleichen, auf die sie durch Selektion ingezüchtet sind (HAGEMANN 1960). Für unsere Ergebnisse ist daher bemerkenswert, daß die Inzuchtratten ein nahezu einheitliches Molarwurzel- respektive Alveolenbild aufweisen, ohne daß eine selektionsierte Züchtung auf dieses Merkmal erfolgt.

### Zusammenfassung

Bei 524 männlichen und weiblichen K-Inzucht- und Koloniezuchtratten wird die Variabilität der Oberkiefer-Molarwurzeln verglichen. Es wird nachgewiesen, daß mit ansteigender Generationsfolge bei Ratten des K-Inzuchtstammes eine weitgehende Uniformität der Variationsbilder vorliegt. Bei Koloniezuchtratten bleibt die Tendenz zur Variantenbildung erhalten.

### Literatur

- BECKER, K. (1952): Die Hausratte (*Rattus rattus* L.) in Berlin und im Fläming. Zool. Anz. 148, 259–269.
- BROCK, N.; KREYBIG, Th. von (1964): Experimenteller Beitrag zur Prüfung von Arzneimitteln an der Laboratoriumsratte. Arch. exper. Pathol. u. Pharmakol. 249, 117–145.
- DONALDSON, H. H. (1924): The rat: data and reference tables. 2. Ed., Wistar Institute Memoir No. 6. Philadelphia.
- DRUCKREY, H.; DANNENBERG, P.; DISCHLER, W. (1956): Reinzucht der Rattenstämme BD I, BD III, BD IV und Wistar II. Die Naturwissenschaften 43, 166.
- EICHBERG, J.; JUHR, N. C. (1971): Leistungskontrolle einer Ratten- und Mäusezucht. Z. Versuchstierkd. 13, 93–97.
- FESTING, M. F. W. (1978): Inbred strains of rats – Rat News Letter No. 3, 13–60.
- HAGEMANN, E.; HAGEMANN, G. (1960): Ratte und Maus. Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- HEINE, W. (1962): Beitrag zur übersichtlichen Registrierung und Markierung von Inzuchtlinien der kleinen Laboratoriumstiere. Z. Versuchstierkd. 1, 160–169.
- (1965): Bedeutung der Standardisierung in der Versuchstierhaltung. Z. Versuchstierkd. 7, 100–106.
- HEINECKE, H.; OTTO, D. (1974): Übersicht über die in Betrieben, Instituten und Einrichtungen der DDR gehaltenen Versuchstiere. Berlin: Biolog. Gesellschaft der DDR.
- HEROLD, W. (1965): Über die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren bei *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und *Rattus rattus* (L.). Z. Säugetierkunde 25, 15–23.
- MATTHIES, H. (1965): Aktuelle Probleme unseres wissenschaftlichen Lebens. Humanitas 22, 1–11.
- MATTHIES, E. (1966): Transplantationsversuche mit verschiedenen Impfgeschwülsten auf einer gegen Impftumoren resistenten Ratteninzuchtlinie. Z. Versuchstierkd. 8, 372–381.
- (1977): Announcement of a new inbred strain: „K“. Rat News Letter, No. 1, 37.
- (1977): Strains/stocks/mutants held; strain „K“. Rat News Letter No. 2, 23.
- MATTHIES, E.; PETERS, J. E. (1963): Transplantationsversuche mit Impfgeschwülsten auf gegen Walker-Tumoren und Jensen-Sarkom resistenten Rattenstämmen. Die Naturwissenschaften 50, 98–99.
- MATTHIES, E.; PFORDTE, K. (1961): Papierelektrophoretische Blutsrumuntersuchungen an gegen Walker-Carcinom resistenten Ratten. Die Naturwissenschaften 48, 433.
- MATTHIES, E.; GRIMM, I.; PONSOLD, W. (1978): Vergleichende Untersuchungen über die Lebensdauer von K-Inzucht- und Koloniezuchtratten. Z. ges. Hyg. 24, 537–539.
- MATTHIES, E.; PFORDTE, K.; PONSOLD, W. (1973): Einfluß von Hefezellwandpolysaccharid Zymosan



- auf die Überlebensrate von Ratten mit syngen transplantierten Benzpyrentumoren. Arch. Geschwulstforsch. 41, 110–113.
- MATTHIES, E.; PONSOLD, W. (1973): Zur Übertragung der Resistenz gegen Impftumoren bei Ratten. Z. Krebsforschung. 80, 27–30.
- MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands. Jena: Verlag Gustav Fischer.
- MÜLLER, G. (1965): Wege zur Verbesserung der Qualität der Versuchstiere. Dt. Gesundh.-Wesen 20, 1940–1948.
- PASTERNAK, G. (1967): Die Bedeutung des Histokompatibilitäts-Systems für die experimentelle Krebsforschung. Z. Versuchstierkd. 9, 114–123.
- PASTERNAK, G.; GRYSCHKE, G. (1962): Eine Methode zur Haltung und Führung von Mäuseinzuchtlinien. Z. Versuchstierkd. 1, 184–194.
- PFORDTE, K.; MATTHIES, E. (1966): Tumoresistenz und Properdinspiegel. Die Naturwissenschaften 53, 135.
- PIECHOCKI, R. (1967): Makroskopische Präparationstechnik I. Jena: Akad. Verlagsgesellschaft Geest und Portig.
- PONSOLD, W.; MATTHIES, E.; PFORDTE, K. (1972): Zum Problem der Tumoresistenz bei Ratten. Isdattelstwo „Medizina“ Moskau 152–155.
- RICHTER, C. (1978): Untersuchungen über Merkmale des K-Rattenzuchtstammes unter besonderer Berücksichtigung der Oberkieferalveolen. Halle (Saale), Med. Prom. A.
- RIEGER, R.; MICHAELIS, A. (1958): Genetisches und cytogenetisches Wörterbuch, Berlin: Springer-Verlag.
- RUSSEL, W. L. (1956): Inbred and hybrid animals and their value in research. In: Biology of the Laboratory Mouse. Ed. by G. D. SNELL. New York: Dover.
- SABOURDY, M. (1966): International Committee on Laboratory Animals (Briefliche Mitteilung).
- SCHWIETZER, H. (1972): Das fehlerhafte Versuchstier. Pharmazent. Ind. 32, 93–97.
- SPIEGEL, A. (1975): Versuchstiere. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag.
- WEBER, E. (1967): Grundriß der biologischen Statistik. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag.

*Anschrift der Verfasser:* Dr. EBERHARD MATTHIES und Dr. C. RICHTER, Lehrstuhl für Industrietoxikologie, Martin-Luther-Universität, DDR-402 Halle, Leninallee 4

## WISSENSCHAFTLICHE KURZMITTEILUNGEN

### On a Dwarf Sperm Whale, *Kogia simus* (Owen, 1866), from the Sultanate of Oman

By M. D. GALLAGHER and P. J. H. VAN BREE

*Receipt of Ms. 12.9.1979*

On May 27, 1979, the first author of this note discovered the remains of a small odontocete below high water mark on the shelving sand beach near the entrance to the western creek of the Qurm mangrove swamp (Qurm Nature Reserve), near Muscat (23°37' N, 57°58' E), Sultanate of Oman. The specimen comprised the complete spinal column and tail, neatly cleaned of all flesh as if deliberately filleted, ribs in situ but devoid of any flesh, a large semi-detached mass of viscera, and a large bulbous mass, containing the skull but distended by the gases of decomposition. The remains rested on the sand, the head, partly macerated, was being attacked by crabs. The sex of the animal could not be determined.

The beach locality is not normally used by fishermen, but there are fishing boats which operate off shore from a few kilometres to the east and west. The odontocete may have been dealt with on shore, or it may have been flensed on board and the carcass thrown overboard to drift ashore. It was not possible to make any satisfactory measurements in view of the

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/80/4501-0053 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde 45 (1980) 53–57

© 1980 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/ASTM-Coden: ZSAEA 7